

**EVOLUCION DEL PROGRAMA DE FORTIFICACION DE  
AZUCAR CON VITAMINA "A" EN GUATEMALA**

Dr. Omar Dary M., Ph.D.

**UNIDAD DE ANALISIS Y PROTECCION DE ALIMENTOS  
AREA GERENCIAL DE SISTEMAS ALIMENTARIOS  
INCAP/OPS**

Guatemala, diciembre de 1996.

## EVOLUCION DEL PROGRAMA DE FORTIFICACION DE AZUCAR CON VITAMINA "A" EN GUATEMALA

### INTRODUCCION

La metodología de la fortificación de azúcar con vitamina A fue desarrollada por un equipo de científicos del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP/OPS) bajo el liderazgo del Dr. Guillermo Arroyave. La iniciativa surgió como una solución a la deficiencia de vitamina A en la dieta normal de la población guatemalteca, e identificada en la encuesta nacional de nutrición de 1965. La utilidad biológica del azúcar fortificada se demostró por medio de estudios bioquímico-nutricionales realizados en 12 comunidades de Guatemala. Estos estudios se llevaron a cabo durante los primeros años de la década de los setenta, y con ellos se determinó que los niveles de retinol (vitamina A pre-formada) del plasma, leche y tejido hepático de las muestras humanas analizadas ascendieron a los valores esperados como normales. Esta mejora nutricional fue debido al consumo de azúcar fortificada con vitamina A.

Una vez que se probó el beneficio biológico y la factibilidad técnica del proceso, el congreso de Guatemala aprobó la ley de fortificación de azúcar con vitamina A (Decreto legislativo No. 56-74 del 11 de junio de 1974), y que fuera modificado por Acuerdo Gubernativo 145-85 del 27 de diciembre de 1985. Posteriormente, al integrarse todas las leyes de fortificación de alimentos en una sola ley (Decreto Legislativo 44-92 del 23 de julio de 1992), los detalles de la fortificación de azúcar quedaron plasmados en el Acuerdo Gubernativo 497-93 del 24 de septiembre de 1993, y modificado por el Acuerdo Gubernativo 750-93 del 14 de diciembre de 1993, que se refieren al Reglamento de la Fortificación de Azúcar con Vitamina A. En estos documentos se establece la fortificación de toda el azúcar de consumo interno en Guatemala, indistintamente de su calidad y uso, con un compuesto seco e hidrodispersable de retinol (vitamina A). Se estipula que, en el momento de producción, el azúcar debe tener un contenido promedio de retinol de 15 mg/kg, y dentro del rango de 10 a 20 mg/kg.

La historia de la fortificación de azúcar en Guatemala puede dividirse en dos etapas. La etapa inicial surgió en cumplimiento del Decreto 56-74, y que tuvo pocos años de duración debido principalmente a la crisis económica que redujo las facilidades del intercambio comercial con el exterior, lo que limitó la importación de los insumos necesarios. La segunda etapa está constituida por el reinicio del programa en la zafra de 1986-87, esta vez con la decisión firme del sector productor de apoyar el programa. Con

base en los datos de importación del compuesto de retinol que se usa en la fortificación del azúcar, se deduce que en la zafra de 1986-87 y la siguiente, se fortificó el 60% de la producción nacional, pero a partir de la zafra de 1988-89 se alcanzó prácticamente la fortificación de toda el azúcar de consumo interno en Guatemala, situación que se ha mantenido hasta la fecha, esto es 8 años consecutivos de fortificación universal. Lamentablemente, se carecía de resultados analíticos que confirmaran esta suposición, razón por la cual no fue sino hasta principios de este año que se reconoció públicamente que Guatemala había sido el primer país en fortificar el 100% del azúcar de consumo interno. El UNICEF organizó en el mes de marzo de 1996 un acto especial, en el cual premió a la Asociación de Azucareros de Guatemala (ASAZGUA) y al Dr. Guillermo Arroyave por este logro alcanzando.

El ejemplo de Guatemala ha sido imitado por otros países, y a la fecha también se fortifica el azúcar en Honduras y El Salvador; y se han iniciado acciones para implementar este programa en Bolivia, Ecuador y Brasil, y se planifica comenzar en Nicaragua, Cuba, Uganda, y Filipinas.

Con el propósito de subsanar la falta de documentación del programa de fortificación de azúcar, y promover su permanencia y mejoramiento continuo de la calidad, el INCAP/OPS concibió y divulgó la idea del establecimiento de un Sistema Integrado de Garantía de Calidad. Este sistema consiste en el desarrollo coordinado y complementario de tres componentes: el control de calidad por los productores, la inspección por la unidad de Control de Alimentos del Ministerio de Salud Pública, y la vigilancia del producto a nivel de los consumidores. El último de estos componentes es imprescindible, ya que por medio de él se establece el grado de éxito alcanzado por el programa, así como la calidad del trabajo efectuado por los productores y las entidades estatales de inspección. En 1996, este Sistema Integrado de Garantía de Calidad se realizó en sus tres componentes, cuyos resultados se presentan en este documento. Además, se incluyen los datos existentes de las acciones de vigilancia, inspección y control de calidad que se han acumulado hasta la fecha.

## CALIDAD DEL PROGRAMA DE FORTIFICACION DE AZUCAR CON VITAMINA "A" DURANTE 1996

El componente de vigilancia del Sistema Integrado de Garantía de Calidad consistió en la obtención de muestras de azúcar mediante las escuelas públicas de todo el país, seleccionadas aleatoriamente dentro de un marco muestral con representatividad nacional. Con el propósito de reducir costos, las muestras de cada escuela fueron mezcladas (elaboración de "pooles"), bajo el supuesto que el azúcar de cada comunidad proviene generalmente del mismo fabricante o proveedor. Estas muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Química y Bioquímica del INCAP/OPS. El componente de vigilancia fue promovido, organizado y financiado por el UNICEF, siendo éste el segundo año consecutivo de que esta actividad se lleva a cabo.

Los datos de inspección provienen de muestras tomadas en los ingenios por los inspectores de la Dirección General de Alimentos y Medicamentos, y analizadas por el Laboratorio Unificado de Control de Alimentos y Medicamentos (LUCAM), ambos del MSPAS. Lamentablemente, las muestras provinieron sólo de 9 ingenios.

Los datos de control de calidad representan 1675 determinaciones hechas por los inspectores de ASAZGUA, dentro de un programa especial de supervisión interna organizado durante la zafra de 1995-96. Las muestras fueron tomadas cada 2-4 horas, dependiendo del volumen de producción, durante visitas rotativas que estos inspectores realizaron a cada uno de los 15 ingenios que fortificaron azúcar durante esa zafra.

Los resultados (ver figura de Fortificación de Azúcar con Vitamina "A" en Guatemala, 1996) de los tres componentes muestran que más del 97% del azúcar de Guatemala contiene vitamina A (niveles arriba de 1.5 mg/kg de retinol). Como esperado, el azúcar contiene más retinol durante el momento de producción que en los hogares. La vida media del retinol en el azúcar es de aproximadamente 6 meses. Esto significa que en los hogares el azúcar debiera presentar aproximadamente la mitad del contenido inicial de retinol, lo que efectivamente está ocurriendo. Los datos de inspección son intermedios entre los de control de calidad y los de vigilancia.

Desde el punto de vista de salud pública, si el azúcar en los hogares contiene 5 mg/kg o más de retinol significa que es una fuente importante de vitamina A en la dieta, y que está contribuyendo a eliminar casi en su totalidad la deficiencia de este nutriente. Los datos de 1996 muestran que este valor se alcanzó para el 80% de las muestras, lo que confirma el éxito y las bondades del programa. Para acercarse al nivel óptimo del programa (100% de cobertura con niveles superiores a 5 mg/kg), debe mejorarse la calidad de la fortificación durante el momento de producción. Como punto de referencia se sugiere que en el momento

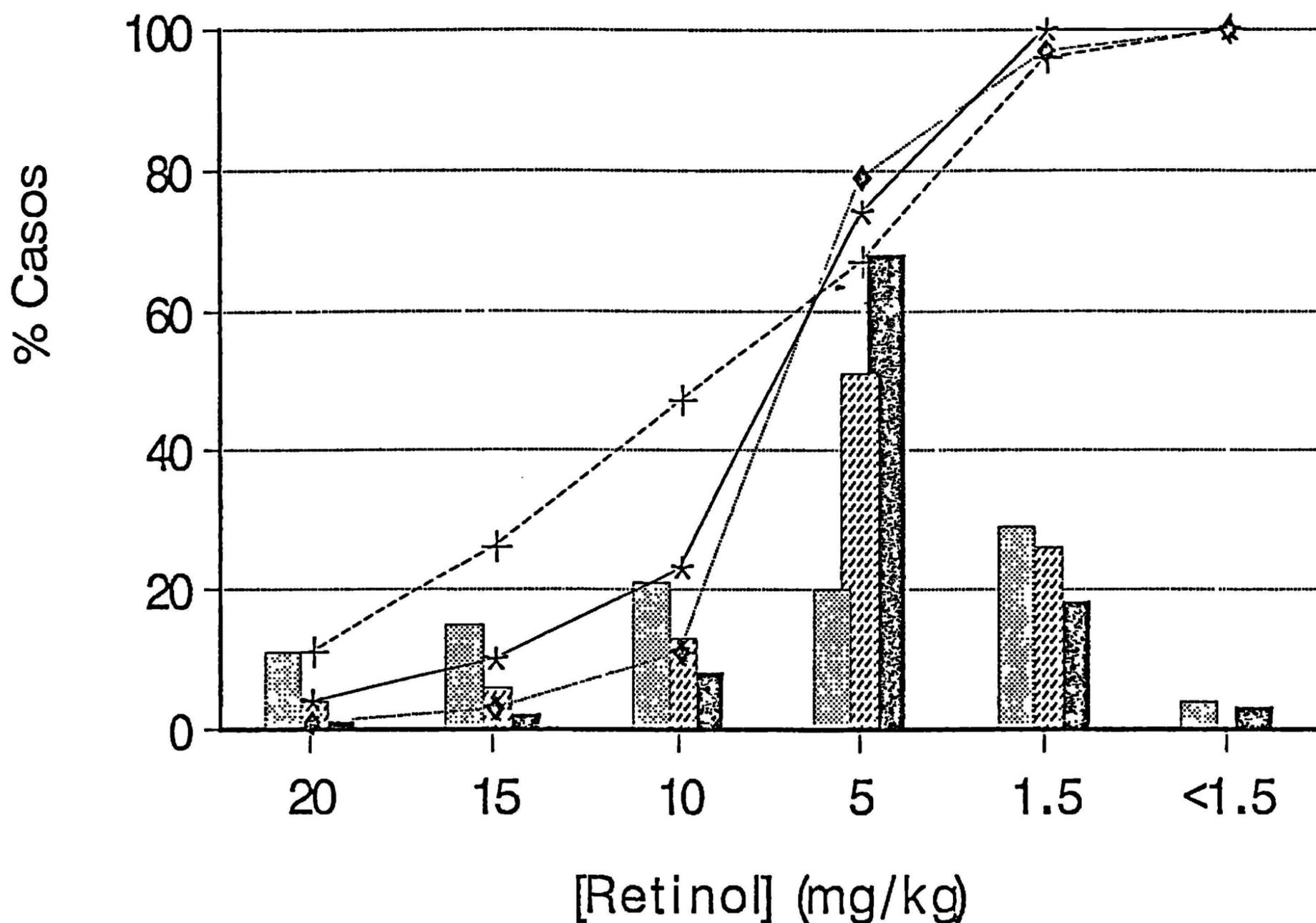
de producción 75% de muestras presenten niveles de retinol superiores a 10 mg/kg, y 90% de muestras con niveles superiores a 5 mg/kg<sup>1</sup>. Los datos de este año son 50% y 70% respectivamente, lo que indica la proximidad a las metas esperadas. Para la zafra de 1996-97, ASAZGUA estará fortaleciendo su sistema interno de supervisión y muchos de los ingenios introducirán la determinación de retinol entre los parámetros de control de calidad de la producción de azúcar. Se espera por lo tanto, que la calidad del proceso de fortificación mejore. Sin embargo, es importante hacer notar que las razones por las que las metas de referencia no han sido alcanzadas son de tipo técnico, y las que sólo recientemente han sido identificadas y caracterizadas. En la búsqueda de soluciones a los problemas encontrados, profesionales de ASAZGUA, INCAP y ROCHE están trabajando activamente. Guatemala es el país pionero en el proceso de fortificación de azúcar, y las metodologías que lo constituyen todavía están vías de desarrollo y/o mejoramiento.

---

<sup>1</sup> Estos valores han sido propuestos para modificar el intervalo de 10-20 mg/kg, estipulado en el reglamento en vigencia. Los nuevos valores sugeridos reflejan mejor lo que puede esperarse de un proceso de fortificación bien llevado.

# FORTIFICACION DE AZUCAR CON VITAMINA "A" EN GUATEMALA

1996



C. CALIDAD
  INSPECCION
  VIGILANCIA  
 + C. CALIDAD \* INSPECCION ◆ VIGILANCIA

## DATOS DEL COMPONENTE DE VIGILANCIA

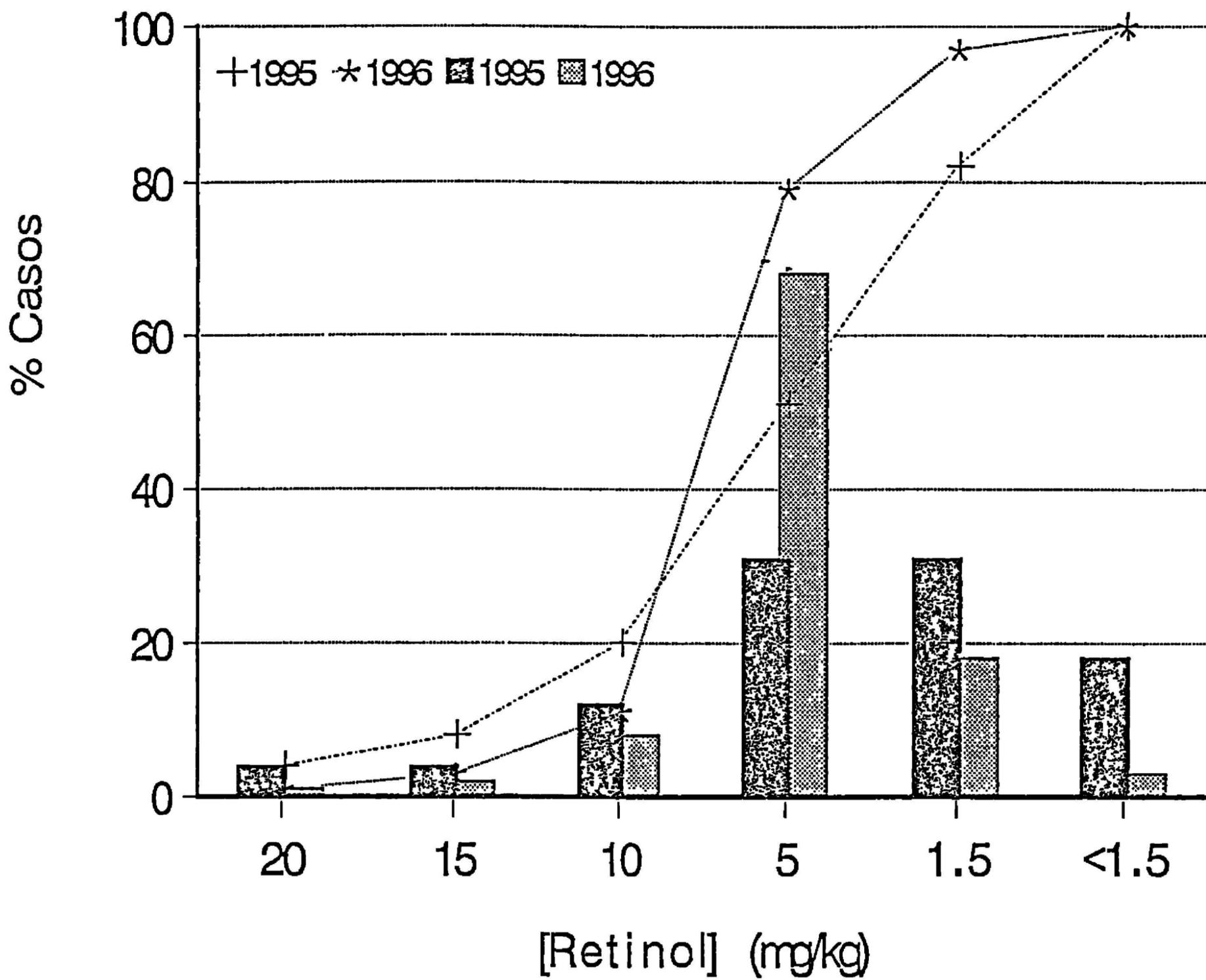
En lo que corresponde a 1996, se han cubierto 17 departamentos, lo que otorga a este estudio una representatividad aceptable a nivel nacional. Durante el próximo mes de enero se planifica completar el trabajo con muestras provenientes de los otros departamentos. En 1995, el trabajo fue más exhaustivo, analizándose 1801 muestras provenientes de todos los departamentos del país. La experiencia tenida en 1995 fundamentó la obtención de "pooles" de azúcar por cada escuela, ya que la información final es semejante y con un costo menor.

Con base en los resultados (ver figura de la Vigilancia de la Fortificación de Azúcar con Vitamina A, Programa de Vigilancia en Escuelas, UNICEF), se concluye que la calidad del programa de fortificación de azúcar con vitamina A fue similar en 1995 y 1996, aunque se detecta cierta tendencia a mejorar. Por la metodología de "pooles" utilizada en 1996, se redujo la variabilidad de los resultados, pero de acuerdo con los parámetros estadísticos de tendencia central se concluye que la situación es similar a la de 1995. Puede afirmarse entonces que en ambos años, el azúcar fue la fuente más importante de vitamina A (retinol) en la dieta del guatemalteco.

En conclusión puede decirse que el programa de fortificación de azúcar con vitamina A es exitoso, quedando sólo implementar algunas acciones para lograr su ejecución óptima.

# VIGILANCIA DE LA FORTIFICACION DE AZUCAR CON VITAMINA A

Programa de Vigilancia en Escuelas. UNICEF



## DATOS DEL COMPONENTE DE INSPECCION

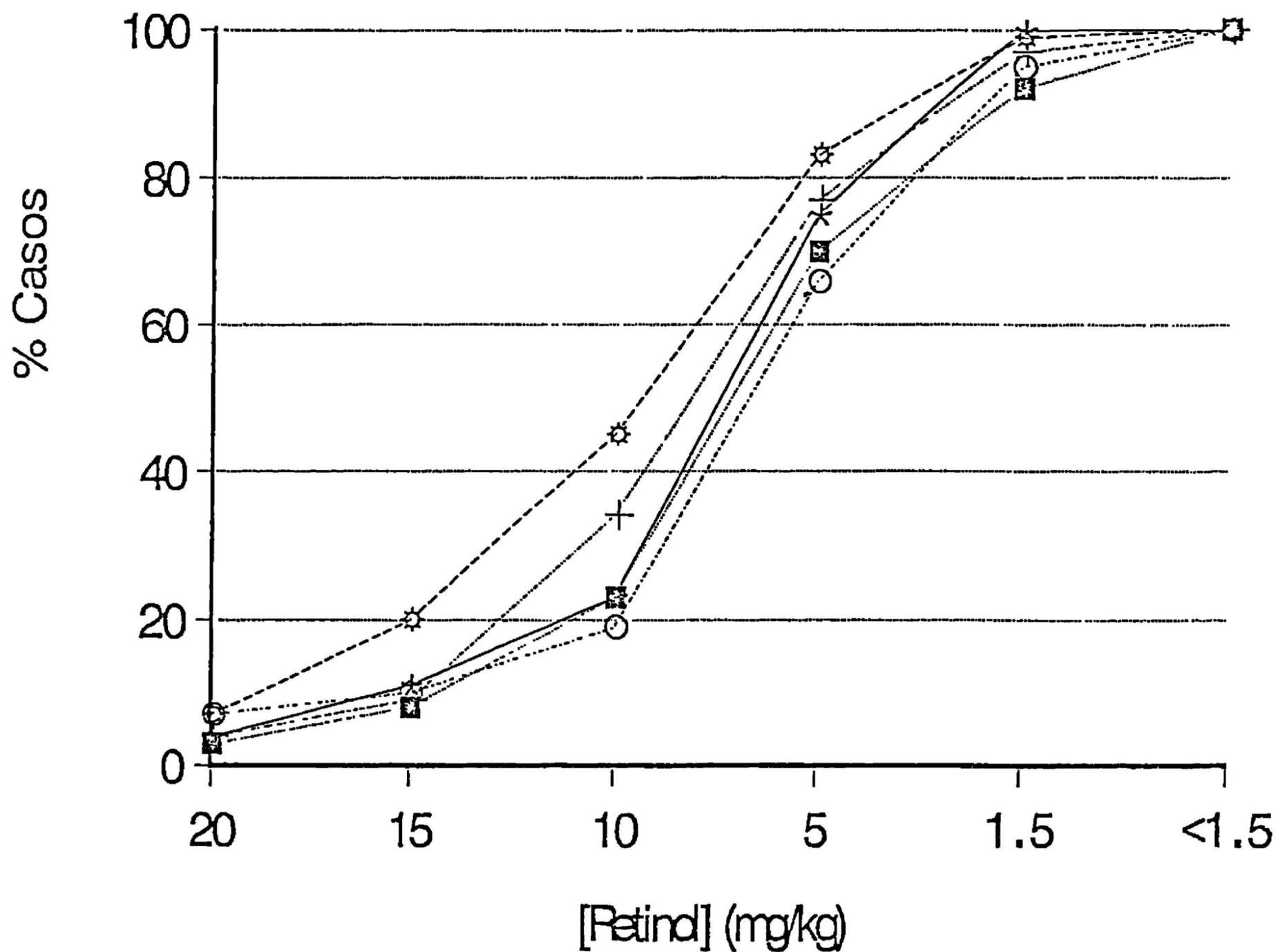
Los archivos del LUCAM registran determinaciones de retinol en azúcar proveniente de los ingenios desde 1992. El análisis de esta información (ver figura de Inspección del Programa de Fortificación de Azúcar) muestra que la calidad del programa ha sido semejante durante las zafras de 1991-92, 1992-93, 1993-94, 1994-95, 1995-96, confirmándose analíticamente que casi toda el azúcar de consumo interno fue fortificada durante esos años. Si se hubiesen divulgado estos datos oportunamente, probablemente el reconocimiento por el UNICEF podría haberse dado antes, ya que Guatemala ha logrado prácticamente la fortificación universal del azúcar desde la zafra de 1991-92.

Los datos de la zafra 1992-93 (año analítico 1993) aparentemente muestran que la calidad de la fortificación del azúcar fue mejor que en los otros años; sin embargo, durante ese año, el número de muestras analizadas por el LUCAM fue el menor (61), por lo que no puede hacerse esa conclusión. Durante los otros años, el número de muestras ha oscilado entre 100 y 300. En ninguna de las zafras el muestreo ha sido sistemático, lo que reduce la representatividad nacional de los resultados. Sin embargo, aún así, esta información es muy valiosa ya que es la única con la que se cuenta para documentar la evolución del programa.

Al igual que en 1996, durante las zafras anteriores no se alcanzaron las metas ideales del contenido de retinol en el azúcar: 75% con niveles arriba de 10 mg/kg, y 90% con niveles arriba de 5 mg/kg, y por lo tanto las especificaciones legales que el promedio sea 15 mg/kg dentro del rango de 10 a 20 mg/kg no han cumplido. Sin embargo, eso no significa que el programa haya fallado, sino que éste está operando con algunas limitaciones tecnológicas, y que se irán superando paulatinamente. No obstante que el contenido de retinol en el azúcar no ha sido el ideal, los niveles actuales de retinol en el azúcar están beneficiando a la población, tal y como pudo comprobarse en la encuesta nutricional de 1995. Durante esa encuesta se estableció que en Guatemala sólo el 15.6% de los niños preescolares presentan niveles de retinol plasmático inferiores a 20 µg/dL, un porcentaje por debajo de la prevalencia de los países vecinos con condiciones similares que no cuentan con programas de fortificación. Cuando Guatemala no poseía un programa de fortificación de azúcar en ejecución, ese porcentaje se encontraba entre 22 y 26%.

# INSPECCION DEL PROGRAMA DE FORTIFICACION DE AZUCAR

Datos de LUCAM de muestras tomadas en ingenios.



■ 1992 ⚙ 1993 ○ 1994 + 1995 \* 1996

Frecuencias acumuladas.

## DATOS DE CONTROL DE CALIDAD

Durante la zafra 1995-96 se sistematizó por primera vez el control de calidad en los ingenios. En esta ocasión fue mediante un sistema de supervisión interna a cargo de ASAZGUA. Los datos indican que casi toda el azúcar fue fortificada, aunque los niveles de retinol variaron en un amplio rango (ver figura de Control de Calidad Fortificación de Azúcar con Vitamina A, 1996). Para reducir esta variabilidad, se está trabajando mediante el diseño y uso de nuevos dosificadores y mecanismos de mezclado.

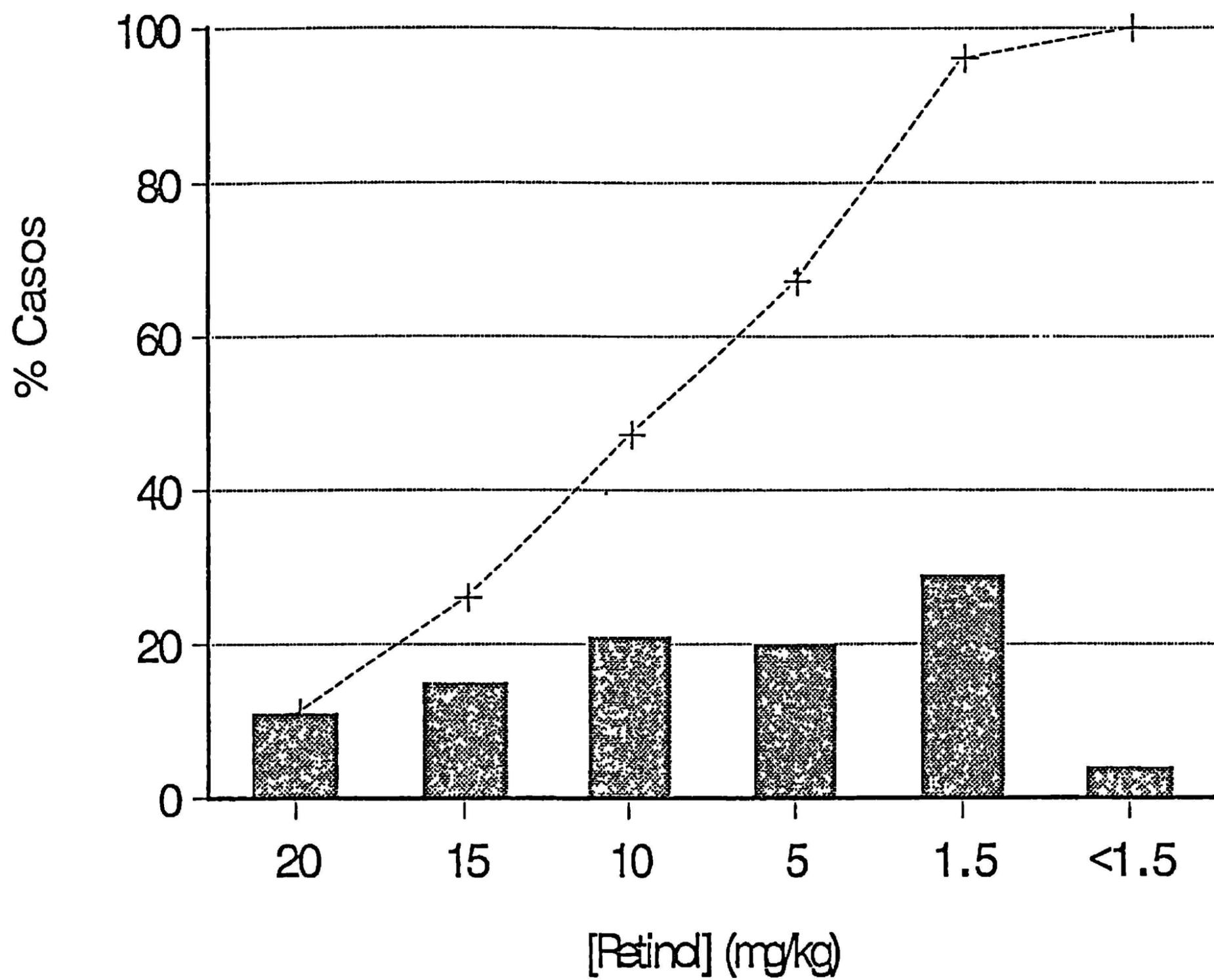
Los Cuadros CA-1 e IA-3 presentan en detalle la información obtenida para cada uno de los ingenios. Estos datos muestran que efectivamente los ingenios cumplieron con fortificar casi toda el azúcar para el consumo interno en Guatemala. El 4.5% de muestras que presentaron un contenido de retinol inferior a 1.5 mg/kg es relativamente normal en un sistema de producción de este tipo. Idealmente casi todas las muestras debieran poseer niveles de retinol superiores a este valor de referencia, pero bajo las condiciones de producción actuales, estos valores bajos pueden considerarse dentro de la variabilidad estadística esperada. Es interesante hacer notar que estos son datos de los propios productores. Las acciones de inspección encontraron que todas las muestras tomadas contenían niveles de retinol por arriba de este valor crítico.

Una información importante que se deduce de los resultados del control de calidad es que la eficiencia del proceso es cercana al 70%. Esto significa que a pesar de que los ingenios cumplieron con la dilución 1:1000 de la premezcla sobre el azúcar, el nivel promedio final de retinol fue 10.9 y no 15.0 mg/kg. En el proceso de producción del azúcar, ésta es secada en grandes turbinas con flujo de aire caliente. Es durante esta etapa que, parte de las microcápsulas de retinol adheridas a los cristales de azúcar mediante una capa de aceite vegetal son separadas y perdidas en el polvillo. Actualmente, ASAZGUA experimenta la adición de la premezcla después del secado, esperando con ello incrementar la eficiencia. ROCHE e INCAP/OPS están investigando junto con ASAZGUA alternativas tecnológicas para mejorar la eficiencia y así evitar el aumento del uso de retinol para compensar por las pérdidas ocurridas en el proceso, con el consiguiente aumento en el costo del programa.

ODM/odm

# CONTROL DE CALIDAD FORTIFICACION DE AZUCAR CON VITAMINA "A"

1996



CUADRO No. CA-1

CALIDAD DE LA PRODUCCION DE AZUCAR FORTIFICADA CON VITAMINA A  
(Control de Calidad en Ingenios)  
GUATEMALA, Zafra 1995-96  
(n)

INGENIO	[Vit. A] (mg/kg) / (Punto Medio)						TOTAL (n)	Promedio Estimado <sup>a</sup> (mg/kg)
	≥ 20.0 22.5	15.0-19.9 17.5	10.0-14.9 12.5	5.0-9.9 7.5	1.5-4.9 3.2	<1.5 0.0		
Concepción	20	34	16	20	23	8	121	13.0
El Baúl	2	17	45	46	40	15	165	8.3
El Pilar	6	6	15	28	26	9	90	8.8
Guadalupe	7	21	48	46	28	--	150	10.8
La Sonrisa	--	13	32	5	25	--	75	9.7
Los Tarros	10	25	34	41	119	22	251	6.5
Madre Tierra	2	3	16	20	20	1	62	8.4
Magdalena	17	9	13	8	6	--	53	14.7
Palo Gordo	6	21	24	12	22	--	8.5	10.6
Pantaleón	18	28	17	11	7	9	90	14.0
San Diego	11	12	23	20	59	2	127	9.3
Sta. Ana	36	35	41	34	44	4	194	13.1
Sta. Teresa	30	16	19	34	33	0	132	10.1
Tierra Buena	11	3	10	13	13	3	53	11.2
Tululá	1	--	5	5	13	3	27	6.3
TOTAL (n)	177	243	358	343	478	76	1675	10.9
%	10.6	14.5	21.4	20.5	28.5	4.5	100.0	--
% Acumulado	10.6	25.1	46.5	67.0	95.5	100.0	--	--

<sup>a</sup>  $\frac{\sum (n \times \text{Pto. medio})}{n \text{ total}}$

CUADRO No. IA-3  
EFICIENCIA DE LA PRODUCCION DE AZUCAR FORTIFICADA CON VITAMINA A  
GUATEMALA, ZAFRA 1995-96

INGENIO	PRODUCCION (qq)	PREMEZCLA USADA (qq)		DILUCION UTILIZADA	[Vit. A] (mg/kg)		EFICIENCIA ESTIMADA* (%)
		25 kg	qq		C.C.	Inspección	
Concepción	519,716	1016	559	1: 930	13.0	7.8	77.5
El Baúl	357,545	688	378	1: 946	8.3	6.7	50.3
El Pilar	851,040	1478	813	1: 1047	8.8	10.7	59.1
Guadalupe	288,185	447	246	1: 1171	10.8	---	81.1
La Sonrisa	34,843	66	36	1: 968	9.7	---	60.2
La Unión	535,934*	927	510	1: 1051	---	14.6	---
Los Tarros	586,073	1040	572	1: 1025	6.5	12.6	42.7
Madre Tierra	594,083	1004	522	1: 1076	8.4	---	57.9
Magdalena	435,370	724	398	1: 1094	14.7	---	103.1
Palo Gordo	625,097	1113	612	1: 1021	10.6	8.0	69.4
Pantaleón	1,791,906	3329	1831	1: 979	14.0	16.8	87.9
San Diego	366,364	574	316	1: 1159	9.3	---	69.1
Santa Ana	989,552	2011	1106	1: 895	13.1	---	75.2
Santa Teresa	104,954	158	87	1: 1206	10.1	---	78.1
Tierra Buena	478,077	855	470	1: 1017	11.2	10.5	73.0
Tululá	301,307	542	298	1: 1011	6.3	5.6	40.8
<b>TOTAL</b>	<b>8,860,054</b>	<b>15972</b>	<b>8784</b>	<b>1: 1009</b>	<b>10.9</b>	<b>---</b>	<b>69.9</b>

\* Producida por Los Tarros

[Premezcla] = 15.6 ± 1.9 g/kg n = 301
--

Recuperación (%) =  $\frac{[\text{Vit. A}] \text{ azúcar (mg/kg)} \times \text{dilución utilizada}}{[\text{Vit. A}] \text{ Premezcla (g/kg)} \times 10}$